PART2 順列の利用

要点① 順列により役割をもたせる

10人の委員の中から委員長，副委員長，書記を1人ずつ選ぶ方法は何通りあるかを求める。

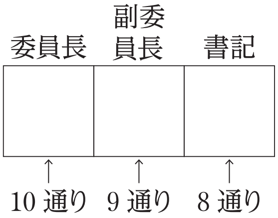
- 委員長の決め方は10通り
- 副委員長の決め方は，委員長に選んだ人を除く9通り
- 書記の決め方は，委員長，副委員長に選んだ人を除く8通り

である。よって，積の法則により，求める選び方の総数は

$10\times9\times8=720$（通り）

である。

ここで，$10\times9\times8=$　　　であることから，10人の委員の中から委員長，副委員長，書記を1人ずつ選ぶ選び方の総数は，10人の中から3人選んで1列に並べる「　　　」の総数に等しい。

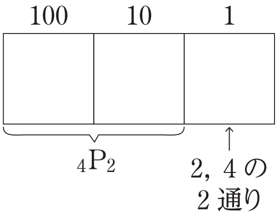


要点② ある部分に条件がある順列

1，2，3，4，5の5個の数字から，異なる3個の数字を選んで，3桁の整数を作るとき，偶数は何個作ることができるかを求める。

ある整数が偶数であるとき，その「　　の位」は偶数である。
よって，一の位は2，4の　通りである。
そのいずれの場合についても，百，十の位の選び方は，
残り　個の数字から　個取って1列に並べる順列の総数に等しく，
　　通りである。
よって，求める個数は，積の法則により

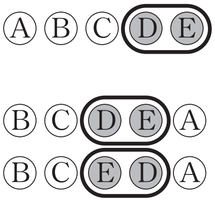
　　　＝　　　＝　　（個）



要点 ③ 隣り合うものが条件にある順列

男子 A，B，C，女子 D，E が 1 列に並ぶとき，女子が隣り合うような並び方は何通りあるか求める。

隣り合う女子 2 人を「　　　　　　　　　」と，並び方の総数は
　人が並ぶ順列に等しく，　通りである。
そのいずれの場合についても，女子 2 人の並び方は　通り。
よって，求める並び方の総数は，積の法則により
　　　　＝　　　　　＝　（通り）



2 (1) 1から7までの数字が1つずつ書かれた7枚のカードのうち，3枚を選んでA，B，Cの3人に1枚ずつ配るとき，配り方の総数は何通りあるか。

(2) 5個の数字1，2，3，4，5の中から異なる4個を使ってできる4桁の奇数は何個あるか。

(3) 男子3人，女子2人が1列に並ぶとき，次のような並び方は何通りあるか。

(i) 両端が女子である　　(ii) 男子3人が隣り合う

Point Pickup

順列により役割を持たせる

5人の生徒から2人選んで1列に並べることは，5人から2人選び，その2人に1，2，…という番号を順に与えることと同じである。
つまり，選んだものに対して「それぞれ異なる役割を付与する」場合の数を求めるには，「順列」の総数を求めればよい。

条件がある順列

・ある特定の場所に条件がある場合の順列は，その場所の条件から先に処理をするとよい。
・隣り合うものが条件にある場合は，隣り合うものを1組のものとして扱った上で，全体の順列を考え，次に隣り合うもの同士の順列を考えるとよい。

第 2 講　PART2 確認問題

1 a，b，c，d，e の文字が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードのうち，3 枚を選んで 3 人の生徒に 1 枚ずつ配るとき，配り方は全部で［アイ］通りある。

2 6 個の数字 1，2，3，4，5，6 の中から異なる 3 個を使ってできる 3 桁の奇数は，全部で［ウエ］個ある。

3 大人 3 人と子ども 4 人が 1 列に並ぶとき，両端が大人であるような並び方は［オカキ］通りある。

4 大人 4 人と子ども 3 人が 1 列に並ぶとき，子ども 3 人が隣り合うような並び方は［クケコ］通りある。

PART2 順列の利用

2 (1) 1から7までの数字が1つずつ書かれた7枚のカードのうち，3枚を選んでA，B，Cの3人に1枚ずつ配るとき，配り方の総数は何通りあるか。

(2) 5個の数字1，2，3，4，5の中から異なる4個を使ってできる4桁の奇数は何個あるか。

(3) 男子3人，女子2人が1列に並ぶとき，次のような並び方は何通りあるか。

(i) 両端が女子である　　(ii) 男子3人が隣り合う

[解答]

(1) 7枚のカードから3枚選んで1列に並べる順列の総数に等しい。

よって　${}_7P_3 = 7 \cdot 6 \cdot 5 = 210$（通り）

(2) ある整数が奇数であるとき，その一の位が奇数である。

よって，一の位は1，3，5の3通り

そのいずれの場合についても，千，百，十の位の選び方は，残り4個の数字から3個取って1列に並べる順列の総数に等しく ${}_4P_3$ 通り

よって，求める個数は，積の法則により

$$3 \times {}_4P_3 = 3 \times 4 \cdot 3 \cdot 2 = 72\ (\text{個})$$

(3)(i) 両端の女子2人の並び方は $2!$ 通り

そのいずれの場合についても，残り3人の並び方は $3!$ 通り

よって $2! \times 3! = 2 \cdot 1 \times 3 \cdot 2 \cdot 1 = 12$（通り）

(ii) 隣り合う男子3人を1人とみなすと，並び方の総数は3人が並ぶ順列に等しく，$3!$ 通りである。

そのいずれの場合についても，男子3人の並び方は $3!$ 通り。

よって，並び方の総数は，積の法則により

$$3! \times 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 \times 3 \cdot 2 \cdot 1 = 36\ (\text{通り})$$

第2講　PART2 確認問題 解答

1

[正解] アイ：60

[解説]

3人の生徒に配る方法は，5枚のカードから3枚選んで1列に並べる順列の総数に等しい。[A]

つまり，$_5P_3 = 5 \cdot 4 \cdot 3$ [B]

$= 60$ (通り)

[A]　順列の数 $_nP_r$ の考え方を使う。

[B]　$_nP_r$
$= n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+1)$

2

[正解] ウエ：60

[解説]

ある整数が奇数であるとき，その一の位は奇数である。

よって，一の位は1，3，5の3通り。[C]

そのいずれの場合についても，百, 十の位の選び方は，残り5個の数字から2個取る順列の総数に等しく，$_5P_2$ 通り。[D]

よって，3桁の奇数の個数は，[E]

$3 \times {}_5P_2 = 3 \times 5 \cdot 4$

$= 60$ (個)

[C]　奇数となるように，まず一の位にくる数字を決める。

[D]　百, 十の位にくる数字を決める。

[E]　積の法則

3

[正解] オカキ：720

[解説]

大人2人が両端に並ぶ並び方は，$_3P_2$ 通り

そのいずれの場合についても，残り5人の並び方は，[F]

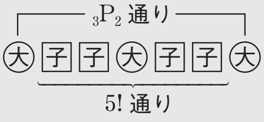
5! 通り

よって，求める並び方の総数は，

$_3P_2 \times 5! = 3 \cdot 2 \times 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ [G]

$= 720$ (通り)

[F]　両端に並ぶ大人を決めた後，両端に並んだ大人2人を除く5人の並び方を考える。



[G]　積の法則

4 **[正解]** クケコ：720

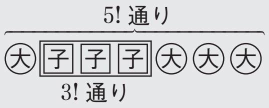
[解説]

隣り合う子ども 3 人を 1 人とみなすと，並び方の総数は 5 人が並ぶ順列に等しく，5! 通りである。

そのいずれの場合についても，子ども 3 人の並び方は，3! 通り。 [H]

よって，求める並び方の総数は，

$$5!\times 3! = 5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1\times 3\cdot 2\cdot 1$$

$$= \mathbf{720}$$ **(通り)**

[H]